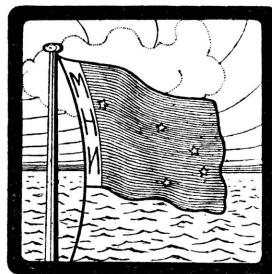


Труды Морского Научного Института.

Том IV. Вып. 1.

Berichte Wissenschaftlichen Meeresinstituts.

Bd. IV. Lief. 1.



ИЗДАНИЕ
Морского Научного Института
МОСКВА—1929 г.

16-я экспедиция Морского Научного Института (1928 г.).

В. А. ЯШНОВ (Москва).

16-я экспедиция Морского Научного Института должна была, согласно выработанного Советом Института плана работ, произвести исследования в западной половине Баренцева моря по четырем меридианам— 30° , 35° , 38° и 41° . Два из указанных разрезов, в зависимости от условий плавания, предполагалось довести до кромки льда.

В силу того обстоятельства, что работы и 16-й экспедиции (в июне месяце) и, следующей за нею, 17-й экспедиции (в июле—августе) должны были производиться по одному и тому же маршруту, главное внимание при проведении этих экспедиций должно было быть обращено как раз на те проблемы, для разрешения которых и необходимы подобного рода периодические наблюдения. К числу этих вопросов относились исследования ихтиологического характера, в частности изучение миграций промысловых рыб, затем изучение сезонных изменений как физико-химических факторов, так и явлений биологического порядка. Кроме того в программу исследований были включены работы на суточных станциях, местоположения которых приблизительно также были намечены. Но, так как для работ на суточных станциях требуется спокойное состояние моря, то, разумеется, в этом отношении не всегда можно было расчитывать осуществить намеченный план.

Выход в море 16-й экспедиции был назначен на 5—7 июня. Однако, несмотря на то, что «Персей» к 7-му июня был совершенно готов к плаванию, выход в море задержался до 12-го июня.

Задержка произошла вследствие того, что мы должны были дожидаться командированного на «Персей» оператора-коротковолновика. Это было вызвано следующими обстоятельствами. Выход в море 16-й экспедиции по времени совпал с организованными Комитетом помощи дирижаблю «Италия» спасательными экспедициями для поисков незадолго перед тем потерпевшего аварию экипажа дирижабля «Италия», бывшего под начальством Нобиле. Морской Научный Институт, имея в своем распоряжении экспедиционное судно «Персей», предложил Комитету использовать его при поисках экипажа дирижабля. Ледоколы «Красин» и «Малыгин», походы которых всем известны, к этому времени еще не были готовы к плаванию, «Персей» же был уже под парами. Поэтому было признано необходимым, чтобы «Персей» немедленно вышел в море. В виду того, что относительно небольшие размеры судна не позволяли принять на борт даже самый малый самолет, Комитет поставил задачей для «Персея» поддержку радио-связи как с ледоколами, отправлявшимися к месту катастрофы, так и с другими судами, могущими оказать помощь. Так как к времени нашего отхода местоположение «Италии» еще не было установлено, «Персю» была также поставлена задача вступить с ним в радио-связь. Таким образом в организованных Комитетом поисках экипажа «Италии» экспедиционное судно «Персей» должно было нести радио-службу, не изменяя в существенных чертах плана своих работ; только было признано желательным достижение кромки льда,

однако и это было предусмотрено той программой, которая была выработана Советом Института.

Все поручения Комитета, за исключением последнего, естественно отпавшего после установления местонахождения экипажа «Италии», что произошло еще во время нашего пребывания в Александровске, были «Персеем» выполнены. Кроме того дважды (на 30° и 35° меридианах) была произведена ледяная разведка для л/п «Малыгин», находившегося в момент наших разведок в тяжелых льдах около о-ва Надежды.

Однако участие «Персея» в вышеуказанных работах вызвало значительную, в 5 дней, задержку выхода в море. Это было связано с тем, что, уже находясь в Александровске и делая последние приготовления к рейсу, мы получили предложение взять на борт специалиста-коротковолновика с специальной аппаратурой. Коротковолновой установки на «Персее» не имелось, поэтому нам необходимо было дожидаться командированного Обществом Друзей Радио коротковолновика-оператора, вместе с аппаратурой, которую он вез с собою.

12-го июня в 7 ч. 10 м. «Персей» отошел от пристани в Александровске.

Во время 16-й экспедиции состав научных работников был следующий: В. А. Яшнов (начальник экспедиции и руководитель работами по планктону), В. К. Солдатов (руководитель работами по ихтиологии), Л. Я. Лоренц (ихтиолог), М. С. Зернов (ихтиолог), В. Г. Богоров (планктолог), Ю. В. Болдовский (планктолог), Б. П. Мантейфель (планктолог), А. Д. Старостин (руководитель работами по бентосу), М. С. Идельсон (зоолог), В. А. Броцкая (зоолог), Е. Н. Бокова (зоолог), Н. Н. Зубов (руководитель работами по гидрологии), А. В. Соколов (гидролог), В. П. Кальянов (гидролог), В. С. Малинина (руководитель работами по гидрохимии), А. С. Киреева (химик), П. Н. Успенский (гидрофизик), К. Р. Олевинский (метеоролог), В. Н. Платов (врач). Командиром судна был И. Н. Замяткин; штурманами А. Г. Корельский, В. Ф. Безбородов и Л. К. Шарбаронов; старшим механиком А. И. Мусиков. Кроме того в состав экипажа входили: командированный Обществом Друзей Радио коротковолновик оператор В. В. Гржибовский и командированный Ленинградской кино-фабрикой Совкино кино-оператор Е. А. Богоров.

Работы 16-й экспедиции начались в день выхода в море. Во время экспедиции были впервые применены новые приборы, еще зимой сконструированные и изготовленные (мареограф, термограф, батиграф). Первые испытания были сделаны еще в Екатерининской гавани, однако для более точного испытывания, а также и для градуировки некоторых приборов требовалась большая глубина. Поэтому в Кольском заливе было сделано две станции—одна (ст. 944) в Траловой яме, другая (ст. 945) около о-ва Тороса. Однако на последней станции закончить все работы полностью не удалось, так как из-за надвинувшегося густого тумана берега перестали быть видимы и оставаться в заливе более нельзя.

По выходе из Кольского залива взяли курс на запад к 30° меридиану. До полуночи шли все время в густом тумане при ветре NO в 3—4 балла.

13-го июня утром туман разнесло, ветер начал усиливаться, достигая $12 m/s$, волнение увеличивалось; пришлось несколько часов лежать в дрейфе. Подойдя затем к норвежскому берегу, в 3—5 милях от него на $70^{\circ} 46' 30'' N$ $29^{\circ} 58' O$ начали ст. 946. Кругом видны несколько моторных норвежских ботов, производящих лов рыбы. На ст. 946 оттертранл и трал Сигсби не бросали, не желая порвать яруса норвежцев.

От ст. 946 «Персей» направился по 30° меридиану на север, делая станции в среднем через 15 миль. Кроме того, как по этому меридиану, так и по другим были произведены измерения глубины через каждые 5 миль.

По 30° меридиану, впервые в нашей практике, применялось на некоторых станциях бросание буя в море для более точной прокладки маршрута. В качестве буя служила веха (на поплавке), снабженная якорем на тросе. Буй бросался в море тотчас по остановке судна, а по окончании работ «Персей» подходил к нему и брал обратно на борт. Нередко, впрочем, дрейф бывал настолько сильным, что с судна буй почти переставал быть видимым, поэтому приходилось прерывать работы и подходить к нему, после чего работы опять могли

продолжаться. Иногда, при длительных станциях и при большом дрейфе, буй несколько раз исчезал на горизонте, поэтому подход к бую производился до 3-х раз. По 30 меридиану сделано 8 станций с применением буя (ст. 949, 953, 955, 957, 958, 959, 960 и 962).

Надо отметить, что значение употребления буя для сохранения точности определения чрезвычайно велико. В самом деле, при отсутствии из за условий погоды точного определения места судна и при сильном ветре, наибольшую опасность, за исключением течений, в смысле потери точности определения места, для судов, ведущих научные исследования и делающих длительные остановки для производства работ, представляет как раз тот дрейф, который совершается во время станций и определяется весьма несовершенно. Мы никогда не можем гарантировать точность этого определения на глаз. В этом отношении применение буя для обозначения точки начала станции, а таким образом и отправной точки нового пути, является весьма целесообразным, особенно для такого судна, как «Персей», на котором гидрологические, планктологические и гео-минералогические работы производятся с кормы, что препятствует применению хода машины для уничтожения влияния дрейфа.

И действительно, несмотря на то, что по атмосферным условиям обсервация на 30 меридиане была весьма редкой, а дрейф достигал часто значительной силы, расположение станций по этому меридиану было почти прямолинейным, что обясняется частым применением бросания буя. Те обсервации, которые были произведены, констатировали почти полную точность определений, полученных по счислению.

Однако, к сожалению, применение буя сопряжено с затруднениями, из которых самым ощущительным является большая потеря времени. Вполне естественно, что применять буй наиболее желательно в свежую погоду, а как раз в этом то и, кроются не малые затруднения при пользовании им. Дело в том, что процедура спуска и особенно поднятия буя занимает много времени, поймать буй при волнении нам сразу иногда не удавалось, приходилось разворачиваться и снова подходить к нему. Если к этому прибавить то время, которое обязательно тратится на подходы к бую, когда судно очень сильно удаляется от него, и на временную вследствие этого остановку в работах, то не будет удивительно, что в среднем на все это у нас уходило около одного часа на станцию. Это время нельзя не признать чрезмерно большим, особенно в том случае, если экспедиция делает десятки станций. Поэтому по другим меридианам нам пришлось отказаться от применения буя, что, между прочим, сказалось и на точности определения.

Вероятно в своих будущих работах Институт не откажется совершенно от употребления буя, а, улучшив технику этой работы, станет применять его во всех необходимых случаях.

15-го июня ветер, усиливавшийся в предыдущий день, достиг (после ст. 950) к 8 ч. силы до 8—9 баллов, волнение увеличилось до 6—7 баллов. Временами шел дождь. Так как во время шторма работы нельзя было производить, то пришлось, чтобы не пропускать станции по меридиану, лечь в дрейф, носом на волну. Силою ветра был сорван канатик антенны радио.

К полуночи ветер и волна начали стихать, а 16-го июня в 9 ч. можно было приступить к работам на ст. 951.

Картины шторма были засняты кино-оператором. Эти кадры вышли одними из наиболее удачных снимков этого рода.

В следующие дни были сделаны до 75° N ст. 952—962, с обычными работами через 15-мильные промежутки.

19-го июня в 23 ч., во время работ на ст. 962, было получено радио с л/п «Малыгин» от начальника экспедиции В. Ю. Визе о том, что «Малыгин» находится около о-ва Надежды, сжатый в ледяных полях, и с просьбой сообщить положение кромки льда. Закончив спешно станцию, направились без работ на север для ледяной разведки «Малыгину».

20-го июня шли водою до 13 ч. 30 м., когда на горизонте появился лед. Начали попадаться маленькие стаи тюленей, по 5—6 шт. В 14 ч. 30 м. вошли в лед на 76° 11' N 31° 02' O. Лед мелко-битый, сильно подтаявший; направление

кромки WSW—ONO, сама кромка не ровная, выдается широкими языками в 1—3 мили длиною. Пройдя во льду около 4-х миль, вступили в полосу более плотного льда. Средняя толщина льда около 50 см, но встречаются льдины до 1½—2 м толщиною. В ледяных полях увидели белого медведя, который, привлекаемый запахом камбуза, подошел на столько близко к «Персею», что прекрасно позволил заснять себя нашему кино-оператору. Медведь был убит, он оказался старым самцом, длиною в 2 м 18 см.

При дальнейшем продвижении на N, лед становился все плотнее и сплоченее, без полей, сжатый. Пройдя еще около 4-х миль и достигнув положения ст. 263 (76° 20' N 31° 11' O), дали сведения о состоянии льда «Малыгину» и сочли первую ледяную разведку законченной.

Вокруг—лед количеством 9 баллов. От WNW до NO лед сплошной без полыней. «Персей», с трудом развернувшись, вследствие начавшегося сжатия льда, направился на S и в 20 ч. 45 м. вышел из льда на 76° 15' N 31° 13' O. В этом месте, в сущности в самой кромке льда, была сделана ст. 964. Окружавший судно лед был толщиною до 60—70 см, иногда толще, подтаявший.

Ночью шли на 76° N 30° O, имея по правому борту кромку льда с языками, вытянутыми на S.

21-го июня в 3 ч. 35 м. пришли на 75° 57' N 30° O. Здесь стали на якорь на глубине 306 м и, пользуясь тихой погодой, решили сделать суточную ст. 965. На суточной станции были поставлены работы по гидрологии (суточный ход температуры и химических факторов на различных горизонтах; измерение течений на различных горизонтах) и по биологии (суточные изменения в вертикальном распределении планктических организмов).

22-го июня, окончив работы на суточной станции и снявшись с якоря, сделали дополнительные работы с оттертрапом и направились на S по 30 меридиану с целью восполнить пробел, образовавшийся между ст. 962 и ст. 965. Сделав по этому меридиану еще две станции (ст. 966 и 967), изменили курс на N 55 и пошли без работ, с одними только 5-мильными измерениями глубины на 76° N 35° O.

24-го июня, прия в полночь на 76° N 35° O, обнаружили полное отсутствие льда. Для того, чтобы с одной стороны произвести вторичную ледяную разведку для «Малыгина», а с другой стороны взять пробы льда для исследования, легли на N и, пройдя в 5 ч. полосу разреженного льда, шириной около ¾ мили, в 7 ч. 25 м. на 76° 35' N 35° O встретили легко-битый, разреженный лед. Лед был покрыт толстым слоем белого снега, достигал толщины 30—40 см. Температура воздуха была равна —3.2°, временами шел снег. «Персей» продвигается полным ходом, только изредка отклоняясь от курса при встрече с крупными льдинами. На NO и O лед по всему горизонту редкий, на W и NW—более густой, на горизонте видны торосы. По пути замечены в большом числе молодые тюлени (серки), лежащие группами на льдинах. На 76° 35' N 35° O сделали ст. 968; следующая ст. 969 является самой северной по 35 меридиану (76° 48' 30" N 30° 02' O). Здесь нам встретился сжатый, плотный лед, двухгодовалый; местами торосы; толщина льда достигала до 1.5 м. Генеральное направление этого сжатого льда приблизительно NNW—SSO. Результаты ледяной разведки были сообщены «Малыгину». По окончании взятия проб льда, для какой цели пришлось отрубить кусок от льдины около 1.5 м толщиною, взяли курс на S и в 20 ч. 35 м. вышли из льда на 76° 37' N 35° 08' O. Обратный ход во льду совершился не менее благоприятно. Судя по виду сильно подтаявшего льда, можно предположить, что тот лед, по которому прошел «Персей», в скором времени весь должен был растаять. При выходе из льда было определено, что ледяная кромка располагалась по направлению ONO—WSW с длинными, отходящими на S, языками.

Дальнейший путь лежал по 35 меридиану к берегам Мурмана. Станции располагались в начале через 30 миль, а с 72° N—через 15 миль. Всего по 35 меридиану было сделано 20 станций (ст. 968—987). Во время траения на ст. 975 (73° 28' N 34° 57' O) поймано около 300—400 kg рыбы, главным образом, трески. Во время всего пути часто налетал туман, особенно густой вблизи Мурманских берегов. Почти все время путь «Персея» сопровождали касатки и дельфины.

29-го июня, в 14 ч. 35 м. открылся о-в Кильдин. Закончив последнюю по 35 меридиану ст. 987, пошли вдоль берегов Мурмана, направляясь в губу Порчиху для взятия пресной воды.

30-го июня, в 7 ч. подошли к постройкам Биологической Станции Института по Изучению Севера в губе Порчихе и, подтянувшись кормой к пристани, начали брать воду, стекающую из выше расположенного озера. В Порчихе была сделана ст. 988 (пресноводная).

В Порчихе сошли на берег гидрофизик и кино-оператор, которые рейсовым пароходом должны были направиться в Мурманск и далее на юг.

1-го июля, в 0 ч. 30 м. отошли от пристани и взяли курс на 38 меридиан. Придя на ст. 989 (69° N 38° O), начали разрез по 38 меридиану, делая станции в среднем через 15 миль. По 38 меридиану всего было сделано 16 станций (ст. 989—1004).

Во время разреза по 38 меридиану в нашей повседневной работе, совершившейся почти по расписанию, был праздничный перерыв. 4-го июля «Персей» сделал тысячу станцию Морского Научного Института. После работ на этой станции, «Персей» принял необычный вид. Его мачты разукрасились флагами, для команды день был об'явлен праздничным. Почти все население «Персея» поместились в расширенной кают-компании. Были произнесены речи, прочитаны приветственные телеграммы, пришедшие к этому дню из далекой Москвы.

5-го июля в 4 ч. 30 м. пришли на вторую суючную станцию (ст. 1003) и стали на якорь на глубине 269 м. Те же работы, что и на суючной ст. 965, были сделаны и здесь, только еще с большей тщательностью; работы велись непрерывно почти $1\frac{1}{2}$ суток. Для определения отклонения судна на варе, в полулиле от «Персея» был поставлен буй. 6-го июля, в 19 ч., окончив ст. 1003, направились к N и на $73^{\circ} 30'$ N 38° O сделали последнюю ст. 1004.

Вследствие задержки в Александровске, о которой было упомянуто выше, «Персей» не смог полностью произвести все исследования, намеченные Советом Института, поэтому пришлось закончить экспедиционную работу на 38 меридиане, и работы по 41 меридиану тем самым остались не осуществленными.

От $73^{\circ} 30'$ N 38° O «Персей» взял курс на S. Мы предполагали сделать по этому меридиану на 71° N дополнительные работы по ихтиологии. Однако, погода начала резко ухудшаться, волна стала усиливаться и, когда мы пришли на место предполагавшейся станции, оказалось, что с оттертром работать было нельзя. Поэтому взяли курс на Александровск и, пользуясь попутным ветром, под парусами дошли до берегов Мурмана.

9-го июня в 6 ч. пришли в Александровск.

Всего за 16-ю экспедицию было сделано 61 станция и пройдено 1723 мили.

Перейдем теперь к рассмотрению произведенных во время экспедиции работ и к тем результатам их, которые обнаруживаются при просмотре экспедиционного материала.

Вначале остановимся на тех частых, через 5-мильные промежутки, определениях глубин, которые в практике Института впервые были применены в широком масштабе по всему маршруту.

Всего в 16-ю экспедицию было сделано 218 определений глубин, из них 60 падало на наши станции, а 158—на дополнительные измерения (через 5 миль между двумя станциями) по 30, 35, 38 меридианам и от $75^{\circ} 20'$ N 30° O к $76^{\circ} N 35^{\circ}$ O.

Даже при беглом просмотре полученных данных вырисовывается с большой ясностью значение этих частых промеров. В самом деле, при использовании тех данных, которые получаются при измерениях глубин только на станциях, отделенных между собой расстоянием в большинстве случаев в 30 миль, а то и в 60 миль, в рельфе дна просматриваются иной раз весьма существенные изменения. Поэтому, при применении 5-мильных измерений глубин, неоднократно приходилось констатировать сложный рельф дна, совершенно не улавливаемый 30-мильными промерами. Например, в районе равномерного понижения дна моря, что обнаруживается при грубой сетке измерений, мы находим, применяя частую сетку, возвышенные места или впадины. Точно

также только при частых промерах можно с точностью определить места максимальных повышений или понижений дна. Для пояснения сказанного приведем два примера, из которых первый относится к части маршрута экспедиции со станциями через 15 миль, а второй—со станциями через 30 миль.

	Ст. 953	5-мильные промеры	Ст. 954	5-мильные промеры	Ст. 955	5-мильные промеры	Ст. 956			
Глубина в м	290	290	290	279	262	259	339	305	341	355
	Ст. 976	5-мильные промеры				Ст. 977	5-мильные промеры	Ст. 978		
Глубина в м	220	226	235	280	262	255	240	216	236	245

Произведенные работы являются, конечно, только началом дальнейших работ в этом направлении. Только имея большой материал, мы можем, в конце концов, представить себе с точностью тот чрезвычайно сложный рельеф дна Баренцева моря, знание которого нам необходимо для разрешения целого ряда вопросов.

В дальнейшем мы коснемся работ различных отделов, пользуясь при этом также и теми отчетами, которые были представлены руководителями работ каждого отдела по окончании экспедиции.

Гидрология. На навигацию 1928 года гидрологическим отделом ставились следующие задачи: 1) определение водного баланса Баренцева моря, 2) изучение сезонных изменений гидрологических факторов по нескольким меридиональным разрезам, 3) изучение суточных изменений гидрологических факторов, включая и непосредственные измерения течений на различных горизонтах, 4) изучение холодного промежуточного слоя.

Результаты работ во время 16-й экспедиции по большинству указанных задач, в особенности касающихся сезонных изменений, могут быть ясными лишь по проведении следующей 17-й экспедиции. Поэтому эти данные будут включены в отчет той экспедиции. Здесь же только отметим, что отделом собран интересный материал по распределению струй Нордкапского течения и по связи их с рельефом дна; в разрешение последней задачи большое значение должны будут иметь упоминавшиеся ранее 5-мильные промеры глубин.

Во время работ 16-й экспедиции, т.-е. в июне месяце, наблюдалось значительное развитие, особенно по восточным меридианам, холодных клиньев, входящих между струями Нордкапского течения. Мощные слои с температурой ниже ноля градусов занимали на большом протяжении всю толщу воды, причем в местах наибольшего развития этих вод более высокая температура была приурочена только к узкому верхнему слою.

В качестве примера рассмотрим ход нолевой изотермы. Первый, начиная с юга, холодный клин воды по 38 меридиану начинался приблизительно на 71° N, где отрицательная температура была обнаружена на глубине 255 м, далее, по мере продвижения на север, нолевая изотерма круто поднималась до $71^{\circ} 23'$ N, где она проходила уже на глубине между 60—75 м, и в дальнейшем постепенно понижалась до глубины са. 150 м на 73° N. Однако, здесь масса холодной воды не прерывалась, а сливалась с следующим клином. Нолевая изотерма снова круто поднималась до глубины между 75—50 м на $73^{\circ} 16'$ N. На $73^{\circ} 30'$ N отрицательная температура была обнаружена на глубине 150 м; дальнейший ее ход не был прослежен, так как севернее по 38 меридиану станций не было. Первый холодный клин был обнаружен также и на 35 меридиане между приблизительно $71^{\circ} 48'$ N и $72^{\circ} 22'$ N, отголоски его были отмечены и по 30 меридиану около 72° N; второй холодный клин по 35 меридиану найден на $73^{\circ} 28'$ N.

По 35 меридиану, начиная с $74^{\circ} 30'$ N и почти до 76° N, залегал мощный куполообразный слой воды с температурой ниже ноля градусов; на $75^{\circ} 30'$ N нолевая изотерма поднималась на глубину 25 м от поверхности. Этот огромный

холодный клин прекрасно заметен и по 30 меридиану в придонных слоях около 75°N .

Наконец последнюю массу воды с отрицательной температурой по 35 меридиану мы встретили на $76^{\circ} 48' \text{N}$, начиная с глубины 10 м; дальнейший ход нолевой изотермы к северу остался неизвестным.

Обратимся теперь к другим работам отдела. На двух суточных станциях (ст. 965 и 1003) были произведены следующие работы. На ст. 965 через каждые 3 часа определялись прозрачность и цветность, измерялась температура на различных (до 11) глубинах и с тех же горизонтов брались пробы воды для определения солености. На 4-х горизонтах (25, 50, 100 и 250 м) определялось течение вертушками Экмана и Экмана-Мерца; всего было сделано 71 наблюдение и 4 поверочных. Получасовые измерения течения поплавками Митчеля производились 53 раза. На ст. 1003 были произведены аналогичные работы с термометрами и батометрами, тоже через 3 часа; также определялись и цветность и прозрачность. На тех же горизонтах, как и на предыдущей суточной станции, работали вертушки для определения течений; всего было сделано 86 наблюдений и 4 поверочных. Измерений течения поплавками Митчеля было сделано 64 раза.

Что касается результатов работ на суточных станциях, то предварительно можно указать на обнаруживающееся влияние прилива и отлива на суточные изменения гидрологических факторов. Окончательно эти вопросы могут быть разрешены только после сравнения имеющихся температурных данных с данными по солености и теми, которые будут получены при обработке цифрового материала непосредственных наблюдений над течением вертушками.

Во время экспедиции по отделу гидрологии впервые были испробованы новые приборы—термограф и батиграф системы Н. Н. Зубова. Приборы дали прекрасные результаты, однако некоторые технические дефекты не дали возможности регулярно их применять во время экспедиционных работ. Термограф, позволяющий измерять температуру всех точек столба воды, подвергшегося исследованию, дал несколько пробных термограмм; батиграф, дающий положение точки нахождения любого прибора, опущенного в море, дважды применялся при производстве горизонтальных ловов планктонными сетьми.

Гидрохимия. Кроме обычных определений в морской воде O_2 , pH и щелочности, впервые в практике Института произведены определения азотистой, фосфорной и кремневой кислот. Эти определения производились как на суточных, так и на некоторых рядовых станциях. На первой суточной станции (ст. 965) на различных горизонтах определялись через 6 часов O_2 , pH и CO_2 , через 12 часов— SiO_2 , N_2O_3 и P_2O_5 , один раз была взята серия для определения N_2O_5 ; на второй суточной станции (ст. 1003) производились через 6 часов работы по определению O_2 , pH, N_2O_3 и P_2O_5 ; один раз были сделаны определения SiO_2 и CO_2 . Кроме того были взяты, во время пребывания во льдах, образцы льда для определения химического состава его, а также были взяты на двух северных станциях образцы наддонной воды, взятые придонным батометром системы Л. А. Зенкевича, для определения химических свойств их.

Полученный отделом материал по предварительному рассмотрению позволяет сделать следующие, ориентировочные выводы: 1) в распределении O_2 и pH обычно наблюдался максимум на глубинах 10—50 м, далее ко дну содержание O_2 и pH падало; 2) колебания pH наблюдались в пределах от са. 7.9 до са. 8.2; 3) содержание N азотистой кислоты колебалось от 0 до са. 0.004 mg; 4) содержание P_2O_5 колебалось от са. 0.01 до са. 0.05 mg, 5) максимум содержания азотистой и фосфорной кислот наблюдался обычно не у дна, а на промежуточных глубинах; 6) содержание кремнекислоты с глубиной увеличивалось, колебания содержания наблюдались в пределах от са. 0.1 до са. 0.6 mg.

Гидрофизика. В план работ отдела были включены следующие вопросы: 1) исследование теплообмена между морем и атмосферой посредством эвапорометра системы В. В. Шулейкина, 2) запись профиля волн посредством волнометра системы В. В. Шулейкина, 3) исследования образцов льда и 4) метеорологические наблюдения.

Первая задача разрешалась в том же об'еме, как и в прежних экспедициях. Что касается взятия проб льда для определения их физических качеств, в ча-

стности удельного веса, то это возможно было произвести только в двух пунктах, на самых северных станциях по 30 и 35 меридианам, где специально для этой задачи мы шли во льду до достижения ледяных глыб максимального размера. Выпиленные из льда, на различной высоте глыбы, ледяные бруски подвергались на судне исследованию.

На суточных станциях (ст. 965 и 1003) были поставлены наблюдения над определением наклонения горизонта прибором Пульфриха (8 и 10 наблюдений), над силой освещения горизонтальной поверхности фотометром Вебера (53 и 99 наблюдений) и над теплообменом между морем и атмосферой (4 и 8 серий наблюдений).

Также и в отделе гидрофизики впервые в 16-й экспедиции были испробованы новые приборы—мареограф и волномер системы В. В. Шулейкина. Пробные данные, полученные мареографом (прибором, позволяющим измерять абсолютные изменения в положении поверхностного слоя в любой точке моря), были прекрасного характера и только незначительное повреждение часового механизма не позволило ввести этот прибор в работу.

Ихтиология. 16-я экспедиция в существенных чертах отличалась от предыдущих экспедиций Института в том отношении, что во время ее почти на всех 30-мильных станциях пускался в дело оттертрапл (всего таких станций было 25), что дало возможность иметь по ихтиологии более полный и надежный материал, чем таковой предыдущих экспедиций, когда преобладающим орудием лова являлся трал Сигсби. К этому надо прибавить то, что благодаря опытному судовому тралмейстеру, оттертрапл работал почти всегда без отказа. Указанные обстоятельства сильно увеличили значение траловых ловов для суждения о распределении промысловых и непромысловых рыб.

В 1928 году работы отдела нектона должны были касаться изучения промысловых рыб и их миграций. На каждой станции, в случае улова рыбы, производились исследования промысловых рыб в отношении веса, возраста, полового состава, половозрелости и питания для биологической характеристики стай рыбы и возможности сравнения этих стай на различных станциях, как одного, так и различных рейсов.

Вторым пунктом ихтиологических исследований являлось изучение малковых стадий рыб; проблема эта естественно стоит в тесной связи с вопросом о миграциях промысловых рыб. Добытый материал значительно пополнил собранный за последние годы.

Из результатов ихтиологических работ отметим следующие: 1) констатировано нахождение трески за пределами промыслового района (ст. 962 на 75°N); 2) констатировано также нахождение ее на значительной глубине (до 370 м) и иногда при температуре ниже ноля градусов; 3) найдены в значительных скоплениях малки тресковых в пелагической стадии по западному меридиану; 4) обнаружено распространение *Sebastes marinus* по 30 меридиану почти до 75°N ; 5) подтверждены наблюдения прежних годов о широком распространении *Hippoglossoides platessoides* от берегов Мурмана до 76°N ; 6) найдена его пелагическая икра с развивающимися зародышами внутри, а также только что вылупившиеся малыши, принадлежащие, повидимому, этому же виду; 7) получены данные по распределению молодых форм пикши; 8) собран большой материал по питанию промысловых рыб, их возрасту, а также половому составу и половой зрелости. Относительно последнего следует отметить, что треска, пойманная по 30 меридиану, имела яичники уже совершенно спавшимися после нереста, была сравнительно тощая и, повидимому, только что пришла с запада в воды Баренцева моря; 9) собран материал по условиям распространения некоторых непромысловых рыб (*Cottunculus microps*, *Careproctus reinhardti*, *Lycodes seminudus*, *Lycodes vahli* и др.).

К сожалению мечение рыб во время экспедиции не производилось; с одной стороны маршрут проходил преимущественно вдали от прибрежного мелководья и вследствие этого тресковые, пойманные на больших глубинах, приходили в трале сильно помятыми и нередко деформированными от быстрой смены давления, раздутыми и с вышедшими из орбит глазами; с другой стороны в более мелкой части моря волнение мешало произвести эту работу.

Планктон. Основными вопросами, подлежащими исследованию, являлись: 1) изучение вертикального распределения планктона и сезонные изменения его на различных меридианах, 2) изучение суточных миграций планктических организмов, 3) исследования темпа деления водорослей.

В соответствии с поставленными задачами во время экспедиции работали сети из газа различных номеров, причем горизонты брались в верхних слоях через 25 м, а ниже 100 м через 50 м, а кроме того на ряде станций были взяты пробы 8 литровым батометром для получения отстойного планктона; при работах с батометром обычно бралось на станции 6 проб.

Во время суточных станций собран обширный материал по миграции планктических организмов, работы велись непрерывно через каждые 3 часа; на первой суточной станции (ст. 965) было сделано 9 серий (всего 106 проб), на второй (ст. 1003)—10 серий (всего 73 пробы). К сожалению только из-за недостатка времени пришлось отказаться от систематических горизонтальных лотов, производство которых было включено в программу работ; лишь на двух станциях они были сделаны (на одной с применением вышеупомянутого батиграфа), в результате этих работ получен весьма ценный сравнительный материал.

Во время работ по 30 и 35 меридианам, в планктоне в большом числе встречался *Phaeocystis*, присутствие которого заставило употреблять, вместо сетей из газа № 25, сеть из газа № 16; на тех же меридианах в струях Нордкапского течения обнаружены, иногда в массе, *Collogonum*, *Halosphaera viridis*, *Globigerina*, *Oithona plumifera* v. *atlantica* и др. теплолюбивые виды; в клиньях холодной воды найден комплекс типично холодноводных форм. По 38 меридиану (а также и по 35 меридиану) в области севернее Мурманской ветви Нордкапского течения в поверхностных слоях обнаружен своеобразный комплекс с руководящими формами—*Synchaeta* sp. и различные Ciliata. В распределении планктона по горизонтальному направлению весьма ясно бросается в глаза тесная связь его с распространением вод различного происхождения. Собранный материал в связи с материалом следующей 17-й экспедиции может дать картину изменения состава планктона в зависимости от смены сезона.

Бентос. Ввиду того обстоятельства, что на большинстве 30-мильных станций употреблялся оттертрап, работы с тралом Сигсби были сильно сокращены. С другой стороны специально для работ с дночерпательем были введены почти по всему маршруту добавочные 15-мильные станции, которых не было только в северной половине разреза по 35 меридиану. В рейсе сначала работал новый, только что полученный, дночерпатель на 0.2 м², но, после потери его почти в самом начале пути (ст. 959), пришлось дальнейшие работы производить с моделью в 0.1 м². Работы с дночерпательем проведены на 52 станциях, в том числе и на суточных, на которых взято по 10 проб.

Кроме того отделом было сделано 45 взвешиваний различных организмов для выяснения потери в весе при фиксации, а также произведены вскрытия для определения половозрелости 20 видов иглокожих (170 вскрытий) и 10 видов моллюсков (51 вскрытие).

При рассмотрении донного населения довольно ясно вырисовывается зависимость распределения его от границ теплых и холодных вод. При разрезе по 30, а также 35 меридианам, приходилось отмечать, что, по мере приближения к холодным водам, теплолюбивые формы (как напр. *Pandalus borealis*) уменьшаются в числе или совершенно исчезают, а затем появляются типично холдинлюбивые виды (как напр. *Asterias panopla*); при дальнейшем пути вперед картина изменяется в обратную сторону, как скоро мы начинаем выходить из холодных вод и вступать в теплую струю Нордкапского течения.

Отметим далее, что по всему 30 меридиану до 75° N нам встречался западный вид—*Brisaster fragilis*, иногда в значительном количестве; по 35 меридиану только однажды были найдены его фрагменты. Из редких форм во время экспедиции обнаружены—*Neptinea virgata*, *Octopus bairdi*, *Ceramster granularis* и др.

На некоторых станциях по западному меридиану были найдены разломанные чашечки живых кораллов *Flabellum* sp.

Гео-минералогия. Гео-минералогические работы должны были производиться главным образом в 17-й экспедиции, поэтому во время нашего рейса для целей гео-минералогического анализа были взяты лишь пробы грунта,

а также и конкреции, принесенные различными донными орудиями лова; всего собран материал с 30 станций.

В заключение приведем таблицу, показывающую об'ем работ, произведенных во время 16-й экспедиции.

Название работ	На скольких станциях	Название работ	На скольких станциях
Определение глубины	218 раз.	Определение удельного веса льда	2 ст. (4 пр.)
» 10	54 ст. (525 пр.)	Работы с эвапорометром	12 » (22 наб.)
» S ⁰ /oo	39 » (437 »)	» с прибором Пульфриха	29 » (45 »)
» прозрачности	29 » (44 »)	» с волномером	1 »
» цветности	29 » (44 »)	» с метеографом	1 »
Работы с вертушками	2 » (165 »)	» с фотометром	3 » (153 »)
» с поплавками Митчеля.	2 » (117 »)	» с сетьми из газа № 3	45 » (360 пр.)
» с термографом	2 »	» № 16	17 » (69 »)
Определение O ₂	34 » (327 »)	» № 25	11 » (56 »)
» pH	29 » (238 »)	» с горизонтальными сетями	3 » (10 »)
» CO ₂	14 » (134 »)	» с 8-литровым батометром	7 » (41 »)
» SiO ₂	6 » (52 »)	» с оттертрапом	25 »
» P ₂ O ₅	6 » (73 »)	» с мальковым тралом	7 »
» N ₂ O ₃	6 » (74 »)	» с тралом Сигсби	11 »
» N ₂ O ₅	1 » (4 »)	» с дночерпателем 0.2m ²	9 » (13 »)
» щелочности	12 » (90 »)	» 0.1m ²	43 » (116 »)
» химического состава наддонной воды	2 »	Взятие проб грунта из донных орудий лова для гео-минералогического анализа	30 »
Взятие проб льда для химического анализа	2 »		

Станция Station	Дата Datum	Положение станции Lage der Station		Глубина в метрах Tiefe in m	Станция Station	Дата Datum	Положение станции Lage der Station		Глубина в метрах Tiefe in m
		N	O				N	O	

Станции 16-ой экспедиции (1928 г.)

944	12 VI	69°14'	33°27'	160	975	26-27 VI	73°02'	34°57'	251
945	12 "	69°15'	33°31'	163-303	976	27 "	72°55'	34°57'30"	220
946	13 "	70°46'30"	29°58'	333-135	977	27 "	72°22'	34°58'	240
947	14 "	71°00'	30°00'	304	978	27 "	72°05'	34°58'	245
948	14 "	71°14'30"	30°04'	331	979	28 "	71°48'	31°58'30"	251
949	14 "	71°28'30"	30°08'	295	980	28 "	71°31'	34°59'	220
950	15 "	71°46'	30°00'	350	981	28 "	71°14'	34°59'	166
951	16 "	72°04'	30°10'	340	982	28 "	70°57'	34°59'30"	170
952	16 "	72°17'	30°00'	278	983	28 "	70°40'	35°00'	180
953	17 "	72°33'	30°00'	290	984	29 "	70°23'	35°00'	187
954	17 "	72°49'	30°00'	279	985	29 "	70°06'	35°01'	224
955	17-18,	73°05'	30°00'	339	986	29 "	69°45'	35°01'	205
956	18 "	73°21'30"	30°00'	355	987	29 "	69°25'	35°00'	130
957	18 "	73°38'	30°00'30"	395	988	30 "	Губа Порчниха ¹		
958	18-19,	74°00'30"	30°00'	333	989	1 VII	69°00'	38000'	171
959	19 "	74°16'	30°00'	318	990	1 "	69°14'	38005'	195
960	19 "	74°31'30"	30°02'	330	991	1 "	69°28'	38008'	160
961	19 "	74°45'	30°06'	358	992	2 "	69°44'	38010'	116
962	19 "	75°00'	30°15'	—	993	2 "	70°00'	38012'	149
963	20 "	76°20'	31°11'	—	994	2 "	70°15'	38018'	191
964	20 "	76°15'	31°13'	306	995	2 "	70°30'	38024'	185
965	21-22,	75°57'	30°00'	306	996	2 "	70°46'	38003'	216
966	22 "	75°38'	30°00'	331	997	3 "	71°04'	38011'	264
967	23 "	75°20'	30°00'	360	998	3 "	71°23'	38016'	335
968	24 "	76°35'	35°00'	201	999	4 "	72°00'	38000'	281
969	24 "	76°48'30"	35°02'	158	1000	4 "	72°30'	38002'	238
970	25 "	76°00'	35°00'	218	1001	4 "	72°45'30"	38011'	257
971	25 "	75°30'	35°00'	159	1002	4 "	73°01'	38018'	256
972	25 "	75°00'	35°00'	212	1003	5-6,"	73°16'30"	38024'30"	269
973	26 "	74°30'	35°00'	278	1004	6-7,"	73°30'	38000'	240
974	26 "	74°00'	34°57'	260					